

5.2. CARACTERISTICI ALE CELULELOR FOTOVOLTAICE

Cele mai importante caracteristici ale celulelor fotovoltaice sunt ca și în cazul bateriilor:
Tensiunea;
Intensitatea curentului electric;
Puterea electrică.

Tensiunea utilă a celulelor fotovoltaice, ca și **intensitatea curentului electric** asigurat, depind semnificativ de natura materialului semiconductor utilizat la fabricație, ca și de dimensiunile acestor celule. În figura 5.8 este reprezentată variația tensiunii și a intensității curentului electric asigurate de o celulă fotovoltaică realizată din siliciu și având dimensiunile de 10x10cm.

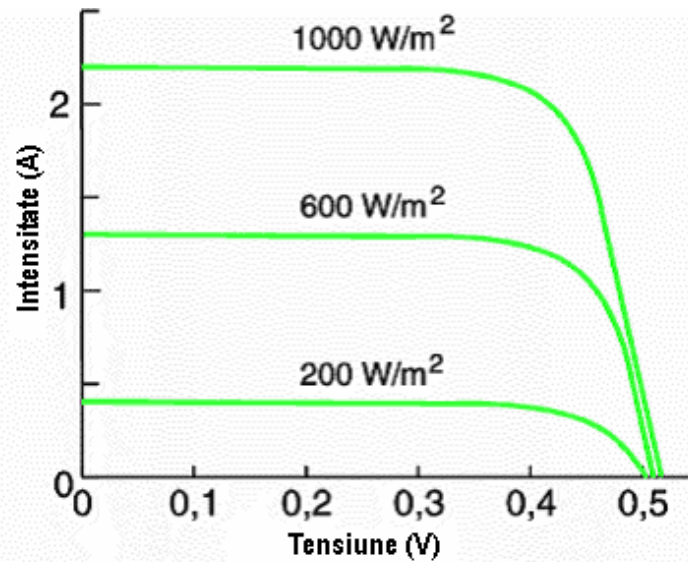


Fig. 5.8. Tensiunea și intensitatea curentului electric asigurate de o celulă fotovoltaică din Si, la diferite intensități ale radiației solare

Se observă că tensiunea maximă care poate fi asigurată de celulele fotovoltaice realizate din acest material este de aproximativ 0,5V. Valoarea tensiunii maxime care poate fi asigurată, depinde foarte puțin de intensitatea radiației solare, dar valoarea intensității curentului electric, depinde sensibil de acest parametru, prezentând o variație între 0,4A în cazul unei radiații solare de 200W/m² și 2,2A în cazul unei radiații solare de 1000W/m².

Puterea electrică a celulelor fotovoltaice se calculează ca produs dintre tensiunea U și intensitatea curentului electric I, având în vedere că aceste echipamente generează curent continuu.
 $P=U \cdot I$

Considerând că tensiunea este de $U=0,5V$ și intensitatea curentului electric este $I=2A$, se poate calcula puterea asigurată de o celulă din Si de 100cm²: $P=0,5 \cdot 2=1W$. Această valoare redusă a puterii, arată că este evidentă necesitatea de a lega mai multe celule fotovoltaice în serie, pentru a se obține panouri fotovoltaice capabile să asigure o putere electrică semnificativă. Din acest motiv și dimensiunile panourilor sunt semnificative. Considerând un panou realizat din 10x10 celule fotovoltaice de tipul celor prezentate anterior, dimensiunile acestuia vor fi 100x100cm=1m², iar acest panou va putea să asigure o putere de 10x10=100W.

Pornind de la curbele de variație a intensității curentului electric, cu intensitatea radiației solare, reprezentate în figura 5.8, și calculând valoarea puterii ca produs dintre tensiune și intensitate, se pot trasa curbe de variație a puterii furnizate de celulele fotovoltaice, de tipul celei din figura 5.9.

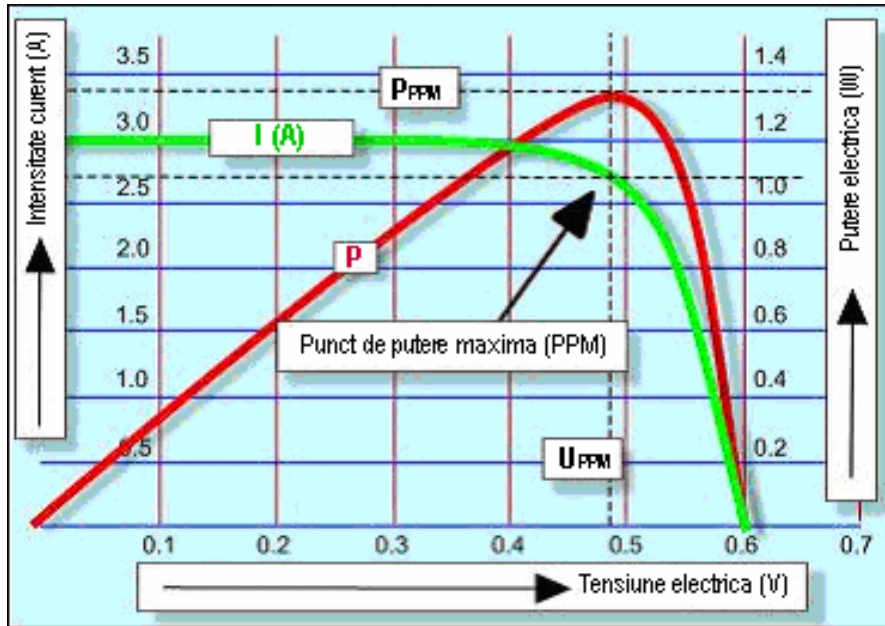


Fig. 5.9. Curba de variația puterii electrice a celulelor fotovoltaice
www.zonnepanelen.wouterlood.com

Analizând această curbă se observă că valoarea maximă a puterii se obține în punctul în care intensitatea curentului electric generat de celula fotovoltaică începe să scadă. Acel punct de pe curba de variație a intensității curentului electric, este numit punct de putere maximă PPM, iar puterea maximă corespunzătoare, poartă denumirea de putere în punctul de putere maximă P_{PPM} . Se observă că și în condițiile în care s-a considerat că intensitatea curentului electric este de 3A, ceea ce corespunde unei intensități foarte mari a radiației solare și unei construcții foarte performante a celulei fotovoltaice, puterea maximă pe care o poate atinge celula fotovoltaică este de cca. 1,35W, ceea ce sugerează din nou necesitatea legării în serie a mai multor celule în vederea obținerii unor panouri fotovoltaice, ca cel din figura 4.10, asemenea panouri fiind capabile să asigure puteri de cca. 10...250W.



Fig. 5.10. Panou fotovoltaic
www.viessmann.com

Trebuie menționat și faptul că performanțele panourilor fotovoltaice sunt dependente de temperatură. Astfel cu cât crește temperatura, cu atât scade și eficiența panourilor fotovoltaice de a converti energia radiației solare în curent electric. Se poate considera, ca valoare orientativă, o reducere a eficienței panourilor fotovoltaice cu 0,3%, pentru fiecare grad de creștere a temperaturii. De

regulă performanțele electrice ale panourilor fotovoltaice sunt indicate la temperatura de 25°C. Este evident că din acest punct de vedere, cea mai eficientă conversie a energiei solare în energie electrică este realizată în spațiul cosmic, unde temperatura este apropiată de 0K.